

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-213814

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | F I |
|-------------------------------|--------|---------------------|
| G 0 2 F 1/136 | 5 0 0 | G 0 2 F 1/136 5 0 0 |
| | 1/1343 | 1/1343 |
| G 0 9 F 9/35 | 3 0 5 | G 0 9 F 9/35 3 0 5 |
| G 0 9 G 3/36 | | G 0 9 G 3/36 |
| H 0 1 F 17/00 | | H 0 1 F 17/00 B |
| 審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17 頁) | | |

(21) 出願番号 特願平9-15522

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月29日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 寺沢 毅

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 西村 優

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内

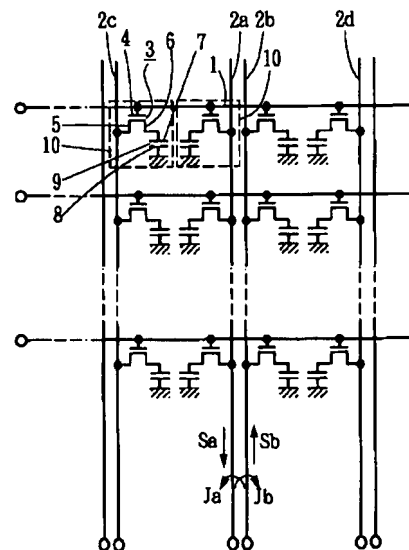
(74) 代理人 弁理士 宮田 金雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 マトリクス型表示装置及び環状の磁性部材並びにその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を表示できるマトリクス型表示装置を得る。

【解決手段】 画像信号線 2a、2b、2c、2d を、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成した。



- 1 : 走査線
- 2a, 2b, 2c, 2d : 画像信号線 (電線)
- 3 : スイッチング素子 7 : 画素電極
- 8 : 対向電極
- 9 : 印加電圧によって光透過率変わる誘電体
- 10 : 画素

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画素電極と、これに対向して配置された対向電極の一部と、前記画素電極と前記対向電極の前記一部との間に封入された、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体とによって形成された画素をマトリクス状に配置し、これらの画素に対して一方向に並んで形成された画像信号線が、走査信号によって駆動されるスイッチング素子を介して画像信号を供給するマトリクス型表示装置において、互いに隣接する前記画像信号線を、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して配置し、前記画素の、前記対向電極に対する前記画素電極の電位を、前記画素に隣接する画素の、前記対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させることを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項2】 互いに近接する複数の画像信号線の内の画像信号線と、前記複数の画像信号線に隣接する他の互いに近接する複数の画像信号線の内の、前記画像信号線側の画像信号線とを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成したことを特徴とする、請求項1に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項3】 互いに近接する複数の画像信号線を囲んで形成された環状の磁性部材を更に備えた、請求項1または請求項2に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項4】 画素電極と、これに対向して配置された対向電極の一部と、前記画素電極と前記対向電極の前記一部との間に封入された、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体とによって形成された画素をマトリクス状に配置し、これらの画素に対して一方向に並んで形成された画像信号線が、走査信号によって駆動されるスイッチング素子を介して画像信号を供給するマトリクス型表示装置において、環状の導電性部材を、互いに隣接する前記画像信号線間に、相互誘導作用が発生する程度に前記画像信号線に近接して配置し、前記画素の、前記対向電極に対する前記画素電極の電位を、前記画素に隣接する画素の、前記対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させることを特徴とするマトリクス型表示装置。

【請求項5】 環状の導電性部材を、互いに隣接して並んで形成した画像信号線間に連続して形成したことを特徴とする、請求項4に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項6】 画像信号線と、前記画像信号線に近接して形成された環状の導電性部材と、を囲んで形成された環状の磁性部材を更に備えた、請求項4または請求項5に記載のマトリクス型表示装置。

【請求項7】 一方向に並んで形成された走査線と、他方向に並んで形成された画像信号線とが、実質的に互いに直交することを特徴とする、請求項1ないし請求項6のいずれかに記載のマトリクス型表示装置。

【請求項8】 溝を有する第1の磁性膜パターンと、前記第1の磁性膜パターンとの間に絶縁膜を介して、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して前記溝内に

形成された画像信号線と電線の一部であって、前記第1の磁性膜パターンの上部に、前記画像信号線と前記電線との間に絶縁膜を介して形成された、前記第1の磁性膜パターンと磁気的に接続する第2の磁性膜パターンとを備えた、環状の磁性部材。

【請求項9】 第1の磁性膜パターンを形成する工程と、

前記第1の磁性膜パターンに溝を形成する工程と、前記第1の磁性膜パターンとの間に絶縁膜を介して、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して前記溝内に形成された画像信号線と電線の一部であって、前記第1の磁性膜パターンの上部に、前記画像信号線と前記電線との間に絶縁膜を介して、前記第1の磁性膜パターンと磁気的に接続する第2の磁性膜パターンを形成する工程とを備えた、環状の磁性部材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ある画素の、対向電極に対する画素電極の電位を、その画素に隣接する画素の、対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させる、ドット反転方式のマトリクス型表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】マトリクス型表示装置は、画素と、画素に電圧を選択的に印加するためのスイッチング素子とを、表示電極基板上にマトリクス状に配置した表示装置である。

【0003】図36は、従来のマトリクス型表示装置のシステム構成図である。図36において、101は電源部、102は信号制御部、103は走査線駆動回路、104は画像信号線駆動回路、そして105は表示パネルであって、電源部101は駆動に必要な各種の電圧を作り、その電圧を走査線駆動回路103と画像信号線駆動回路104に与える。また信号制御部102は、入力される映像信号と同期信号から表示に必要な各種の信号を作り、その信号を走査線駆動回路103と画像信号線駆動回路104に送信する。走査線駆動回路103は、信号制御部102から送られる信号により表示パネル105上の走査線を駆動し、画像信号線駆動回路104は、信号制御部102から送られる信号により表示パネル105上の画像信号線を駆動する。

【0004】図37は、従来のマトリクス型表示装置の表示電極基板の回路図である。図において、1は表示電極基板上に一方向に並んで形成された、前記走査線駆動回路103に接続する走査線、2はこの走査線に直交する方向に並んで形成された、前記画像信号線駆動回路104に接続する画像信号線、3は、前記走査線1に接続されたゲート電極4と前記画像信号線2に接続されたソース電極5およびドレイン電極6からなる、スイッチング素子であるTFT (Thin Film Transistor)、7は

前記ドレイン電極6に接続された画素電極、8は対向電極であって、前記画素電極7と前記対向電極8との間には、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体である液晶9が封入されているとともに、前記画素電極7と前記対向電極8と前記液晶9とでコンデンサが構成されている。そして、前記走査線1と画像信号線2で囲まれた矩形領域が画素10である。

【0005】このような従来のマトリクス型表示装置においては、走査線1の走査信号により開閉制御されるTFT3により、画像信号線2の画像信号が、各画素10の画素電極7に書き込まれる。そして、この画素電極7の電圧と対向電極8の電圧との電位差により、画素電極7上の液晶9が駆動されて可視光の透過率が変化し、画像信号が可視的に表示される。

【0006】ところで、液晶を用いた表示素子は、一般的に、画素電極7に直流電圧を印加し続けると分極して不純物のイオンが付着し、その表示特性が劣化するのので、その表示特性を劣化させないために、画素電極7に交互に反対極性の電圧を印加する交流駆動が必要である。そのための方法として、一走査ごとに奇数番目の画像信号線7の極性と偶数番目の画像信号線7の極性とを互いに反転させることにより、ある画素10の、対向電極8に対する画素電極7の電位を、その画素10に隣接する画素の、対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させるドット反転方式がある。図38はこのドット反転方式を説明したもので、n番目の周期における、図38(A)に示す対向電極8に対する画素電極7の電位が、n+1番目の周期においては、図38(B)に示す、対向電極8に対する画素電極7の電位に反転する。なお、この反転回数は、一般的に約60Hzである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記のような従来のマトリクス型表示装置では、高精細で大画面の画像を表示するためにマトリクスを構成する画素10の数を増加させると、走査線1と画像信号線2の配線が長くなってこれらの配線の抵抗と容量が増加する。そうなると、信号遅延が大きくなって画像が正常に表示されず、高精細で大画面の画像を得ることが困難になり、また走査線1と画像信号線2を低抵抗化かつ低容量化するためには、高コストの材料開発が必要であるという問題があった。

【0008】この発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係るマトリクス型表示装置は、画素電極と、これに対向して配置された対向電極の一部と、前記画素電極と前記対向電極の

前記一部との間に封入された、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体とによって形成された画素をマトリクス状に配置し、これらの画素に対して一方向に並んで形成された画像信号線が、走査信号によって駆動されるスイッチング素子を介して画像信号を供給するマトリクス型表示装置において、互いに隣接する前記画像信号線を、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して配置し、前記画素の、前記対向電極に対する前記画素電極の電位を、前記画素に隣接する画素の、前記対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させるものがある。

【0010】また、第2の発明に係るマトリクス型表示装置は、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線の内の画像信号線と、前記複数の画像信号線に隣接する他の、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線の内の、前記画像信号線側の画像信号線とを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成したものである。

【0011】さらに、第3の発明に係るマトリクス型表示装置は、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線を囲んで形成された、環状の磁性部材を更に備えたものである。

【0012】また、第4の発明に係るマトリクス型表示装置は、画素電極と、これに対向して配置された対向電極の一部と、前記画素電極と前記対向電極の前記一部との間に封入された、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体とによって形成された画素をマトリクス状に配置し、これらの画素に対して一方向に並んで形成された画像信号線が、走査信号によって駆動されるスイッチング素子を介して画像信号を供給するマトリクス型表示装置において、環状の導電性部材を、互いに隣接する前記画像信号線間に、相互誘導作用が発生する程度に前記画像信号線に近接して配置し、前記画素の、前記対向電極に対する前記画素電極の電位を、前記画素に隣接する画素の、前記対向電極に対する画素電極の電位に対して反転させるものである。

【0013】さらに、第5の発明に係るマトリクス型表示装置は、環状の導電性部材を、互いに隣接して並んで形成した画像信号線間に連続して形成したものである。

【0014】また、第6の発明に係るマトリクス型表示装置は、画像信号線と、前記画像信号線に相互誘導作用が発生する程度に近接して形成された環状の導電性部材と、を囲んで形成された環状の磁性部材を更に備えたものである。

【0015】さらに、第7の発明に係るマトリクス型表示装置は、一方向に並んで形成された走査線と、他方向に並んで形成された画像信号線とが、実質的に互いに直交するものである。

【0016】また、第8の発明に係る環状の磁性部材は、溝を有する第1の磁性膜パターンと、前記第1の磁性膜パターンとの間に絶縁膜を介して、相互誘導作用が

発生する程度に互いに近接して前記溝内に形成された画像信号線と電線の上部であって、前記第1の磁性膜パターンの上に、前記画像信号線と前記電線との間に絶縁膜を介して形成された、前記第1の磁性膜パターンと磁気的に接続する第2の磁性膜パターンとを備えたものである。

【0017】さらに、第9の発明に係る環状の磁性部材の製造方法は、第1の磁性膜パターンを形成する工程と、前記第1の磁性膜パターンに溝を形成する工程と、前記第1の磁性膜パターンとの間に絶縁膜を介して、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して前記溝内に形成された画像信号線と電線の上部であって、前記第1の磁性膜パターンの上に、前記画像信号線と前記電線との間に絶縁膜を介して、前記第1の磁性膜パターンと磁気的に接続する第2の磁性膜パターンを形成する工程とを備えたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、図1から図35を用いて、この発明の実施の形態について説明する。

【0019】実施の形態1. まず、図1と図2を用いて、この発明の実施の形態1について説明する。

【0020】図1は、この発明の実施の形態1におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図1を参照して、1は一方向に並んで形成された走査線、2a、2b、2c、2dはこの走査線に直交する方向に、2本ずつ、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された画像信号線、3は、前記走査線に接続されたゲート電極4と前記画像信号線2cに接続されたソース電極5およびドレイン電極6からなるスイッチング素子であって、この実施の形態ではTFTが使われている。7は前記ドレイン電極6に接続された画素電極、8は対向電極であって、前記画素電極7と前記対向電極8との間には、印加電圧によって光透過率が変わる誘電体である液晶9が封入されているとともに、前記画素電極7と前記対向電極8と前記液晶9とでコンデンサが構成されている。そして、前記走査線1と前記画像信号線2aと2c、および2bと2dとで囲まれた矩形領域に画素10が2つずつ形成されている。

【0021】このようなマトリクス型表示装置においては、画像信号線2a、2b、2c、2dの画像信号が、走査線1の走査信号により開閉制御されるTFT3により、各画素10の画素電極7に書き込まれる。そして、この画素電極7の電圧と対向電極8の電圧との電位差により、画素電極7上の液晶9が駆動されてバックライトからの可視光の透過率が変化し、カラーフィルタで着色されて加色混合され、画像信号が可視的にカラー表示されるが、その表示特性を劣化させないために一走査ごとに奇数番目の信号線の極性と偶数番目の信号線の極性とを互いに反転させるドット反転方式では、画像信号線2aと2bにそれぞれ互いに異なる方向の電流SaとSb

が流れる。

【0022】一般的に、図2(A)に示すように、画像信号線2の中を、紙面背面から紙面表面に向けて電流Sが流れると、その周囲には図示する方向に磁界Jが発生する。したがって、並んで形成した2本の画像信号線にそれぞれ互いに異なる方向の電流が流れると、これらの画像信号線の周囲には、互いに異なる極性の磁界がそれぞれ発生する。

【0023】したがって、図1に示すこの実施の形態1におけるマトリクス型表示装置では、画像信号線2aと2bを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成しているので、これらの画像信号線2aと2bに発生する磁界は、画像信号線の断面方向からみると図2(B)に示すようになる。すなわち、紙面背面から紙面表面に向けて電流Saが流れる画像信号線2aの周囲には、画像信号線2bに交差しない磁界Ja1と、画像信号線2bに交差する磁界Ja2が図示する方向に発生し、紙面表面から紙面背面に向けて電流Sbが流れる画像信号線2bの周囲には、画像信号線2aに交差しない磁界Jb1と、画像信号線2aに交差する磁界Jb2が図示する方向に発生する。

【0024】これらの磁界の内、相手の画像信号線に交差する、互いに異なる方向の磁界Ja2とJb2とは磁気的に結合して互いに打ち消しあい、全体の磁界が小さくなり、互いに異なる方向の電流SaとSbが流れやすくなる。この、相互インダクタンスとも呼ばれる相互誘導作用により、これらの画像信号線2aと2bには互いに異なる方向の電流SaとSbが流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間を短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0025】また上記実施の形態では、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bを、図示した部分の全長において互いに近接して形成するとともに、走査線方向にも連続して形成した場合について説明したが、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bは、必ずしも、図示した部分の全長において互いに近接して形成しなくても、また走査線方向に連続して形成しなくても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0026】実施の形態2. 次に、図3から図28を用いて、この発明の実施の形態2について説明する。

【0027】図3は、この発明の実施の形態2におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図3を参照して、この実施の形態2では、前記実施の形態1において、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された、2本の電線でもある画像信号線2aと2bを囲んで、環状の磁性部材50を形成している。それ

以外の構成に関しては、図1に示される実施の形態1と同様である。

【0028】図4は、この環状の磁性部材を示す斜視図である。図4において、17は表示電極基板であるガラス基板、30はこのガラス基板17の上に形成された二酸化シリコンからなる絶縁膜、2aと2bは、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線、50は二酸化シリコンからなる絶縁膜30を介して、前記ガラス基板17上に、前記画像信号線2aと2bとを囲んで形成された環状の磁性部材である。

【0029】次に、図5から図27を参照して、この環状の磁性部材50の製造方法について説明する。図5から図27は、図4に示される環状の磁性部材50の製造工程の、第1工程から第23工程を示す断面図である。

【0030】まず、図5に示すガラス基板17上に、図6に示すように、二酸化シリコンからなる絶縁膜30をCVD (Chemical Vapor Deposition) 法で250～500Å堆積する。なおこの絶縁膜30は、ゲート絶縁膜と同一の膜であっても良い。次に図7に示すようにこの絶縁膜30上にレジスト31を塗布してから写真製版工程を経ることにより、図8に示すようにレジスト31に開口部31aを形成する。

【0031】そして、図9を参照して、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zn)、モリブデン(Mo)またはこれらの合金からなる磁性膜32を、スパッタ法で1500Å～2μm堆積し、リフトオフ法でレジスト31とともに、レジスト31上の磁性膜32を除去することにより、図10に示すように第1の磁性膜パターン32mを形成する。次に、図11を参照して、二酸化シリコン膜30と第1の磁性膜パターン32mとの上にレジスト33を塗布してから写真製版工程を経ることにより、図12に示すようにレジスト33に開口部33aを形成する。そして、図13に示すように、Arガスをを用いたイオンミリング法で、磁性膜厚が500Å～1μmになるまで第1の磁性膜パターン32mをドライエッチングすることにより、溝32aを有する、環状の磁性部材50の下部32nを形成する。

【0032】次に、図14を参照して、二酸化シリコンからなる絶縁膜34を、CVD法で250～5000Å堆積してから、リフトオフ法でレジスト33とともに、レジスト33上の絶縁膜34を除去することにより、図15に示すように、環状の磁性部材50の下部32nの溝32a内に、二酸化シリコン膜34mを残す。そして、図16に示すようにレジスト35を塗布してから写真製版工程を経ることにより、図17に示すようにレジスト35に開口部35aを形成する。次に、図18を参照して、レジスト35上に、銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)またはこれらの合金からなる導電

膜36を、スパッタ法で500～5000Å堆積してから、リフトオフ法でレジスト35とともに、レジスト35上の導電膜36を除去することにより、図19に示すように、環状の磁性部材50の下部32nの有する溝32a内の二酸化シリコン膜34m上に、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された2本の、配線である画像信号線2aと2bを形成する。

【0033】そして、図20に示すようにレジスト37を塗布してから写真製版工程を経ることにより、図21に図示するようにレジスト37に開口部37aを形成する。次に、図22に示すように、レジスト37上に二酸化シリコンからなる絶縁膜38をCVD法で750Å～1.9μm堆積してから、リフトオフ法でレジスト37とともに、レジスト37上の絶縁膜38を除去することにより、図23に示すように、環状の磁性部材50の下部32nの溝32a内に、二酸化シリコン膜38mを残す。

【0034】そして、図24を参照して、レジスト39を塗布してから写真製版工程を経ることにより、図25に示すようにレジスト39に開口部39aを形成する。次に、図26に示すように、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zn)、モリブデン(Mo)またはこれらの合金からなる磁性膜40を、スパッタ法で500Å～1μm堆積し、リフトオフ法でレジスト39とともに、レジスト39上の磁性膜40を除去することにより、図27に示すように、第2の磁性膜パターンである、環状の磁性部材50の上部40mを形成することにより、環状の磁性部材50の下部32nとともに環状の磁性部材50を形成する。なお、表示電極基板であるガラス基板17上の他の部分との関係で、環状の磁性部材50の全体の高さhは2μm以下にしなければならない。

【0035】前記実施の形態1でも説明したが、一般的に、図28(A)に示すように、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bにおいて、紙面背面から紙面表面に向けて電流Saが流れる画像信号線2aの周囲には、画像信号線2bに交差しない磁界Ja1と、画像信号線2bに交差する磁界Ja2が図示する方向に発生し、紙面表面から紙面背面に向けて電流Sbが流れる画像信号線2bの周囲には、画像信号線2aに交差しない磁界Jb1と、画像信号線2aに交差する磁界Jb2が図示する方向に発生する。

【0036】これらの磁界の内、相手の画像信号線に交差する、互いに異なる方向の磁界Ja2とJb2とは磁氣的に結合して互いに打ち消しあうが、相手の画像信号線には交差しない磁界Ja1とJb1は磁氣的に結合しないで互いに打ち消しあうことなく残存する。そこで、この実施の形態2におけるマトリクス型表示装置では、図3に示すように、相互誘導作用が発生する程度に互い

に近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bを囲んで環状の磁性部材50を形成して、これらの2本の画像信号線2aと2b間の磁氣的結合を強化しているので、これらの磁界J a1とJ b1もこの環状の磁性部材50内に封じ込められて、互いに打ち消しあう。すなわち、図28(B)に示すように、環状の磁性部材50内に封じ込められた、磁界J a1とJ a2とからなる磁界J aと、やはり環状の磁性部材50内に封じ込められた、磁界J b1とJ b2とからなる磁界J bとが互いに打ち消し合うので、前記実施に形態1に示すマトリクス型表示装置よりも全体の磁界が小さくなる。したがって、これらの画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流S aとS bがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0037】また上記実施の形態では、環状の磁性部材50をマトリクス領域の外の部分に走査線方向に連続して各1形成した場合について説明したが、環状の磁性部材50は、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bとを囲んでさえいれどこに形成しても良く、マトリクス領域内に形成しても、また走査線方向に連続していなくても、また複数個形成しても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0038】さらに上記実施の形態では、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bを、図示した部分の全長において互いに近接して形成するとともに、走査線方向にも連続して形成した場合について説明したが、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bは、必ずしも、図示した部分の全長において互いに近接して形成しなくても、また走査線方向に連続して形成しなくても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0039】実施の形態3. 次に、図29を用いて、この発明の実施の形態3について説明する。

【0040】図29は、この発明の実施の形態3におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図29を参照して、前記実施の形態1では、2本の画像信号線2aと2bを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成したが、この実施の形態3では、走査線に直交する方向に互いに隣接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2bとの間に、相互誘導作用が発生する程度にそれぞれの画像信号線に近接して、環状の導電性部材60を形成している。この環状の導電性部材60は、画像信号線2aおよび2bと同じく銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)またはこれらの合金からなり、表示電極基板上に、写真製版技術と製膜技術とを用いて、画像信号線2aおよび2bと同時に形成す

る。それ以外の構成に関しては、図1に示される実施の形態1と同様である。

【0041】この実施の形態3におけるマトリクス型表示装置では、画像信号線2aに電流S aが流れると、図示する方向に磁界J aが発生し、この磁界J aによって環状の導電性部材60には、前記電流S aとは逆方向の電流F aが発生する。また、画像信号線2bに電流S bが流れると、図示する方向に磁界J bが発生し、この磁界J bによって環状の導電性部材60には、前記電流S bとは逆方向の電流F bが発生する。環状の導電性部材60に発生するこれらの電流F aとF bは、前記環状の導電性部材60内を同じ方向に流れ、電流F a+F bの周りに図示する方向に発生する磁界J f aが磁界J aを打ち消すとともに、電流F a+F bの周りに図示する方向に発生する磁界J f bが磁界J bを打ち消す。つまり、前記環状の導電性部材60を介して画像信号線2aと2bとが磁氣的に結合するので、これらの画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流S aとS bが流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間を短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0042】また上記実施の形態では、環状の導電性部材60をマトリクス領域の外の部分に、ひとつおきに各1形成した場合について説明したが、環状の導電性部材60aは、互いに隣接して並んで形成された画像信号線の間ならばどこに形成しても良く、マトリクス領域内に形成しても、またひとつおきでなくても、また複数個形成しても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0043】実施の形態4. 次に、図30を用いて、この発明の実施の形態4について説明する。

【0044】図30は、この発明の実施の形態4におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図30を参照して、前記実施の形態3では、互いに隣接して並んで形成した2本の画像信号線2aと2bとの間に、環状の導電性部材60をひとつおきに形成したが、この実施の形態4では、互いに隣接して並んで形成した2本の画像信号線間に、環状の導電性部材60を連続して形成している。これらの環状の導電性部材60a、60b、60cも銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)またはこれらの合金から成り、画像信号線2aおよび2bと同じく表示電極基板上に、写真製版技術と製膜技術とを用いて形成する。それ以外の構成に関しては、図29に示される実施の形態3と同様である。

【0045】この実施の形態4におけるマトリクス型表示装置では、画像信号線2aがその両隣の環状の導電性部材60cと60aを介して、それぞれ画像信号線2c

と2bの両方とに磁気的に結合し、同様にして画像信号線2bがその両隣の環状の導電性部材60aと60bを介して、それぞれ画像信号線2aと2dの両方とに磁気的に結合するので、前記実施の形態3に示すマトリクス型表示装置よりも、前記画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流SaとSbがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0046】また上記実施の形態では、環状の導電性部材60a、60b、60cをマトリクス領域の外の部分に、各1形成した場合について説明したが、環状の導電性部材60a、60b、60cは、互いに隣接して並んで形成された2本の画像信号線の間ならばどこに形成しても良く、マトリクス領域内に形成しても、また複数個形成しても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0047】実施の形態5。次に、図31と図32を用いて、この発明の実施の形態5について説明する。

【0048】図31は、この発明の実施の形態5におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図31を参照して、この実施の形態5では、前記実施の形態3において、画像信号線2a、2bと、電線でもある環状の導電性部材60とを囲んで、それぞれ環状の磁性部材50a、50bを形成している。それ以外の構成に関しては、図29に示される実施の形態3と同様である。

【0049】図32は、この環状の磁性部材を示す斜視図である。図32において、17は表示電極基板であるガラス基板、30はこのガラス基板17の上に形成された酸化シリコンからなる絶縁膜、2aは画像信号線、60は、前記画像信号線2aに、相互誘導作用が発生する程度に近接して形成された環状の導電性部材、50aは酸化シリコンからなる絶縁膜30を介して前記画像信号線2aと環状の導電性部材60とを囲んで形成された環状の磁性部材である。

【0050】この環状の導電性部材60と環状の磁性部材50aの製造方法は、前記実施の形態2で説明した製造方法において、画像信号線2bを環状の導電性部材60に読み替えた製造方法と同様である。なお、この環状の導電性部材60は銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)またはこれらの合金から成り、画像信号線2a、2bと同じく表示電極基板上に、写真製版技術と製膜技術とを用いて形成する。また環状の磁性部材50a、50bは、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zn)、モリブデン(Mo)またはこれらの合金で形成する。

【0051】以上のように、この実施に形態5における

マトリクス型表示装置によれば、画像信号線2a、2bと環状の導電性部材60とを囲んで、環状の磁性部材50a、50bを形成したので、前記実施の形態3に示すマトリクス型表示装置よりも、画像信号線2aと2b間の磁気的結合を強化できるので、前記実施の形態3に示すマトリクス型表示装置よりも全体の磁界がさらに小さくなる。したがって、これらの画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流SaとSbがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0052】また上記実施の形態では、環状の導電性部材60と環状の磁性部材50a、50bをマトリクス領域の外の部分に、ひとつおきに各1形成した場合について説明したが、環状の導電性部材60と環状の磁性部材50a、50bは、互いに隣接して並んで形成された2本の画像信号線の間ならばどこに形成しても良く、マトリクス領域内に形成しても、またひとつおきでなくとも、また複数個形成しても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0053】実施の形態6。次に、図33を用いて、この発明の実施の形態6について説明する。

【0054】図33は、この発明の実施の形態6におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図33を参照して、前記実施の形態5では互いに隣接して並んで形成した2本の画像信号線間に一つおきに環状の導電性部材60を形成して、画像信号線と環状の導電性部材60とを囲んで、それぞれ環状の磁性部材を形成したが、この実施の形態6では、互いに隣接して並んで形成した2本の画像信号線間に連続して、電線でもある環状の導電性部材60a、60b、60cを形成して、画像信号線2a、2bと環状の導電性部材60a、60b、60cとを囲んで、それぞれ環状の磁性部材50a、50bを形成している。それ以外の構成に関しては、図31に示される実施の形態5と同様である。

【0055】この環状の導電性部材60a、60b、60cは銅(Cu)、アルミニウム(Al)、銀(Ag)またはこれらの合金から成り、画像信号線2a、2bと同じく表示電極基板上に、写真製版技術と製膜技術とを用いて形成する。また環状の磁性部材50a、50bは、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zn)、モリブデン(Mo)またはこれらの合金で形成する。この環状の磁性部材50a、50bの製造方法は、前記実施の形態2と同様である。

【0056】この実施の形態6におけるマトリクス型表示装置では、画像信号線2aがその両隣の環状の導電性

部材60cと60aを介して、それぞれ画像信号線2cと2bの両方とに磁氣的に結合し、同様にして画像信号線2bがその両隣の環状の導電性部材60aと60bを介して、それぞれ画像信号線2aと2dの両方とに磁氣的に結合するので、前記実施の形態5に示すマトリクス型表示装置よりも、前記画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流SaとSbがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0057】また上記実施の形態では、環状の導電性部材60a、60b、60cと環状の磁性部材50a、50bをマトリクス領域の外の部分に、各1形成した場合について説明したが、環状の導電性部材60a、60b、60cと環状の磁性部材50a、50bは、互いに隣接して並んで形成された2本の画像信号線の間ならばどこに形成しても良く、マトリクス領域内に形成しても、また複数個形成しても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0058】実施の形態7。次に、図34を用いて、この発明の実施の形態7について説明する。

【0059】図34は、この発明の実施の形態7におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図34を参照して、この実施の形態7では、前記実施の形態1において、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する2本の画像信号線の内の1本の画像信号線と、前記2本の画像信号線に隣接する他の、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する2本の画像信号線の内の、前記1本の画像信号線側の1本の画像信号線とを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成している。つまり、この実施の形態7では、前記実施の形態1において、画像信号線2aと2c、そして画像信号線2bと2dとを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成している。それ以外の構成に関しては、図1に示される実施の形態1と同様である。

【0060】この実施の形態7におけるマトリクス型表示装置では、画像信号線2aが互いに近接して並んで形成されている画像信号線2cと磁氣的に結合して、互いに異なる方向の磁界JaとJcとは互いに打ち消しあう。またマトリクス領域を挟んだその反対側でも、やはり互いに近接して並んで形成されている画像信号線2bとも磁氣的に結合して、互いに異なる方向の磁界JaとJbとが互いに打ち消しあう。同様にして、画像信号線2bが互いに近接して並んで形成されている画像信号線2dと磁氣的に結合して、互いに異なる方向の磁界JbとJdとは互いに打ち消しあう。またマトリクス領域を挟んだその反対側でも、やはり互いに近接して並んで形

成されている画像信号線2aとも磁氣的に結合するので、前記実施の形態1に示すマトリクス型表示装置よりも全体の磁界が小さくなる。したがって、前記画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流SaとSbがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0061】また上記実施の形態では、2本の画像信号線2aと2c、および2bと2dとが交差ししないで、走査線方向に連続して、互いに近接して並んで形成された場合について説明したが、2本の画像信号線2aと2c、および/または2bと2dとを電氣的に短絡しないで交差させてから互いに近接して並んで形成しても、また走査線方向に連続して形成しなくても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0062】実施の形態8。次に、図35を用いて、この発明の実施の形態8について説明する。

【0063】図35は、この発明の実施の形態8におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。図35を参照して、この実施の形態8では、前記実施の形態7において、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線を囲んで、環状の磁性部材50を形成している。それ以外の構成に関しては、図34に示される実施の形態7と同様である。

【0064】環状の磁性部材50は、鉄(Fe)、ニッケル(Ni)、コバルト(Co)、ジルコニウム(Zn)、モリブデン(Mo)またはこれらの合金で形成する。この環状の磁性部材50の製造方法は、前記実施の形態2と同様である。

【0065】以上のように、この実施に形態8におけるマトリクス型表示装置によれば、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線2aと2c、2aと2b、2bと2dとを囲んで、環状の磁性部材50を形成したので、前記実施の形態7に示すマトリクス型表示装置よりも、画像信号線2aと2b間の磁氣的結合を強化でき、前記実施の形態7に示すマトリクス型表示装置よりも全体の磁界がさらに小さくなる。したがって、これらの画像信号線2aと2bに互いに異なる方向の電流SaとSbがさらに流れやすくなり、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0066】また上記実施の形態では、マトリクス領域を挟んだ両部分において、互いに近接して並んで形成さ

れた2本の画像信号線を囲んで環状の磁性部材50を形成した場合について説明したが、環状の磁性部材50をマトリクス領域を挟んだ両部分のどちらか一方にのみ形成しても良く、上記実施に形態と同様の効果を奏する。

【0067】さらに上記実施の形態では、マトリクス領域を挟んだ両部分において、互いに近接して並んで形成された2本の画像信号線を囲んで、環状の磁性部材50を走査線方向に連続して各1形成した場合について説明したが、環状の磁性部材50をマトリクス領域内に形成しても、また走査線方向に連続して形成しなくても、また複数個形成しても良く、上記実施に形態と同様の効果を奏する。

【0068】また上記実施の形態では、2本の画像信号線2aと2c、および2bと2dとが交差しないで、走査線方向に連続して、互いに近接して並んで形成された場合について説明したが、2本の画像信号線2aと2c、および/または2bと2dとを電氣的に短絡しないで交差させてから互いに近接して並んで形成しても、また走査線方向に連続して形成しなくても良く、上記実施の形態と同様の効果を奏する。

【0069】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。

【0070】第1の発明によれば、画像信号線を、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成したので、互いに近接して並んで形成した画像信号線が磁氣的に結合し、画像信号線に流れる電流の反転時間を短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0071】また、第2の発明によれば、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線の内の画像信号線と、前記複数の画像信号線に隣接する他の、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線の内の、前記画像信号線側の画像信号線とを、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接して並んで形成したので、磁氣的に結合する画像信号線の数が増加して全体の磁界がさらに小さくなり、画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0072】さらに、第3の発明によれば、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する複数の画像信号線を囲んで、環状の磁性部材を形成したので、環状の磁性部材を介して画像信号線が磁氣的にさらに結合して全体の磁界がさらに小さくなり、画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗

化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0073】また、第4の発明によれば、互いに隣接する画像信号線間に、相互誘導作用が発生する程度に前記画像信号線に近接して、環状の導電性部材を形成したので、環状の導電性部材を介して画像信号線が磁氣的に結合し、ドット反転方式において画像信号線に流れる電流の反転時間を短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延を低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0074】さらに、第5の発明によれば、環状の導電性部材を、互いに隣接して並んで形成した画像信号線間に連続して形成したので、環状の導電性部材を介して磁氣的に結合する画像信号線の数が増加して全体の磁界がさらに小さくなり、画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0075】また、第6の発明によれば、画像信号線と、相互誘導作用が発生する程度に前記画像信号線に近接して形成された環状の導電性部材と、を囲んで環状の磁性部材を形成したので、環状の磁性部材を介して画像信号線が磁氣的にさらに結合して全体の磁界がさらに小さくなり、画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【0076】さらに、第7の発明によれば、一方向に並んで形成された走査線と、他方向に並んで形成された画像信号線とを実質的に互いに直交させたので、設計工程と製造工程が簡単になり、高精細で大画面の画像を得ることのできる、高集積度のマトリクス型表示装置を、容易に実現できる。

【0077】また、第8および第9の発明によれば、相互誘導作用が発生する程度に互いに近接する画像信号線と電線とを囲んで環状の磁性部材を形成したので、環状の磁性部材を介して画像信号線が磁氣的にさらに結合して全体の磁界がさらに小さくなり、画像信号線に流れる電流の反転時間をさらに短縮して、走査線と画像信号線を低抵抗化かつ低容量化するための高コストの材料開発なしで信号遅延をさらに低減し、容易かつ安価に高精細で大画面の画像を得ることのできるマトリクス型表示装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図2】 この発明の実施の形態1における磁界分布を示す説明図である

【図3】 この発明の実施の形態2におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図4】 この発明の実施の形態2における環状の磁性部材を示す斜視図である。

【図5】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第1工程を示す断面図である。

【図6】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第2工程を示す断面図である。

【図7】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第3工程を示す断面図である。

【図8】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第4工程を示す断面図である。

【図9】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第5工程を示す断面図である。

【図10】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第6工程を示す断面図である。

【図11】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第7工程を示す断面図である。

【図12】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第8工程を示す断面図である。

【図13】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第9工程を示す断面図である。

【図14】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第10工程を示す断面図である。

【図15】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第11工程を示す断面図である。

【図16】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第12工程を示す断面図である。

【図17】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第13工程を示す断面図である。

【図18】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第14工程を示す断面図である。

【図19】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第15工程を示す断面図である。

【図20】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第16工程を示す断面図である。

【図21】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第17工程を示す断面図である。

【図22】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第18工程を示す断面図である。

【図23】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第19工程を示す断面図である。

【図24】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第20工程を示す断面図である。

【図25】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第21工程を示す断面図である。

【図26】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第22工程を示す断面図である。

【図27】 この発明の実施の形態2における、環状の磁性部材の製造方法の第23工程を示す断面図である。

【図28】 この発明の実施の形態2における磁界分布を示す説明図である。

【図29】 この発明の実施の形態3におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図30】 この発明の実施の形態4におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図31】 この発明の実施の形態5におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図32】 この発明の実施の形態5における環状の導電性部材を示す斜視図である。

【図33】 この発明の実施の形態6におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図34】 この発明の実施の形態7におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図35】 この発明の実施の形態8におけるマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図36】 従来のマトリクス型表示装置のシステム構成図である。

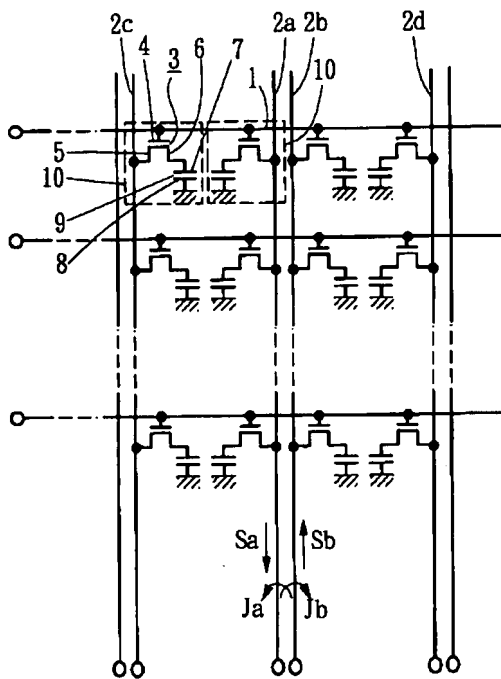
【図37】 従来のマトリクス型表示装置を示す回路図である。

【図38】 従来のマトリクス型表示装置のドット反転方式の説明図である。

【符号の説明】

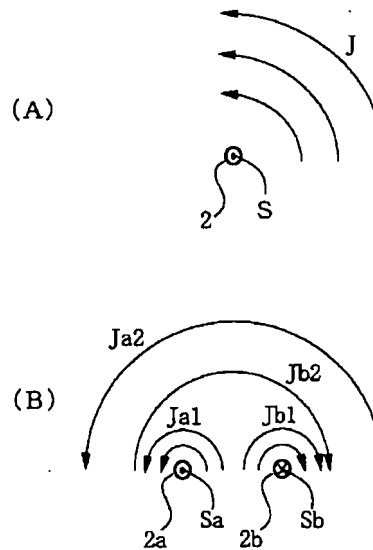
- 1 走査線
- 2 a、2 b、2 c、2 d 画像信号線（電線）
- 3 スイッチング素子
- 7 画素電極
- 8 対向電極
- 9 印加電圧によって光透過率が変わる誘電体
- 10 画素
- 50、50 a、50 b 環状の磁性部材
- 60、60 a、60 b、60 c 環状の導電性部材（電線）

【図1】

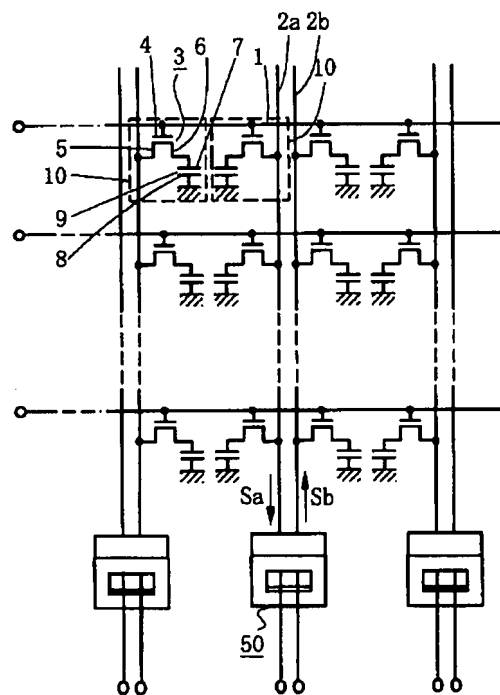


- 1: 走査線
 2a, 2b, 2c, 2d: 画像信号線 (電線)
 3: スイッチング素子 7: 画素電極
 8: 対向電極
 9: 印加電圧によって光透過率変わる誘電体
 10: 画素

【図2】

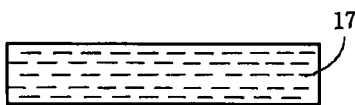


【図3】

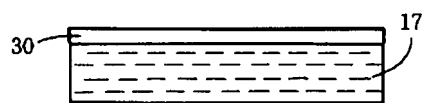


50: 環状の磁性部材

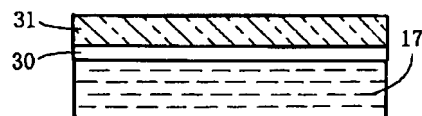
【図5】



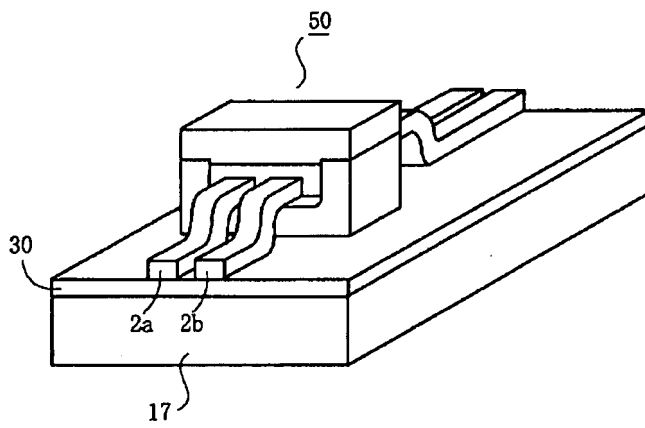
【図6】



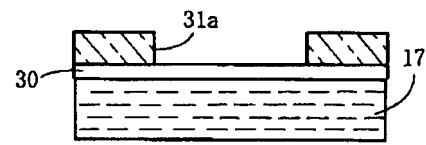
【図7】



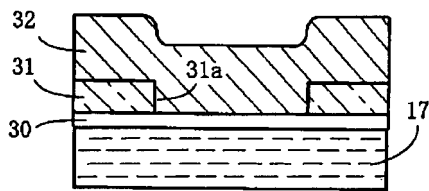
【図4】



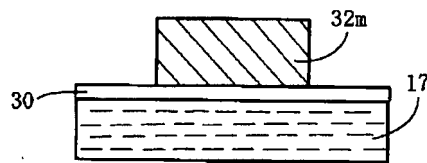
【図8】



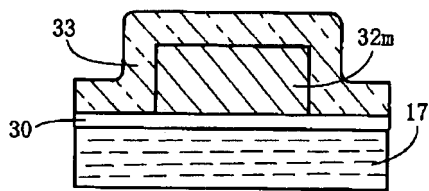
【図9】



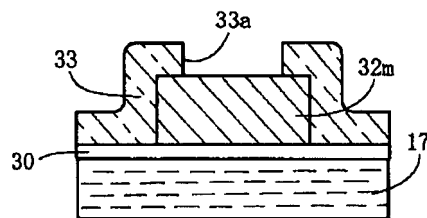
【図10】



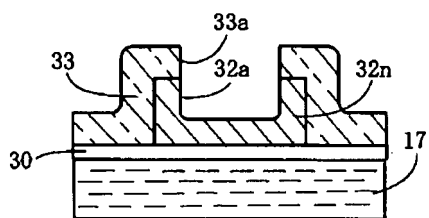
【図11】



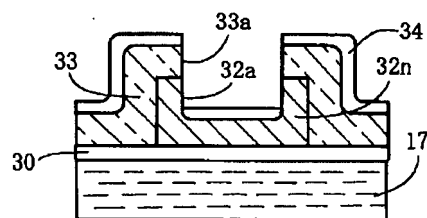
【図12】



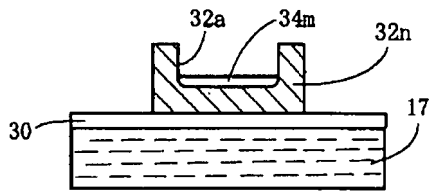
【図13】



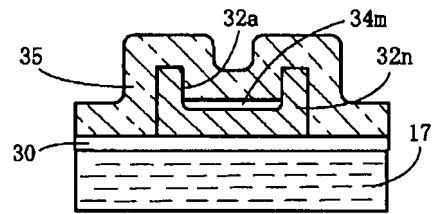
【図14】



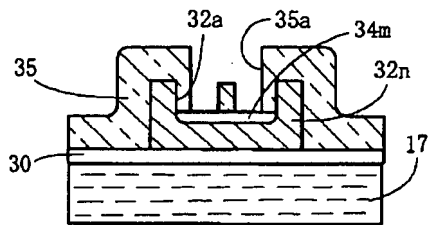
【図15】



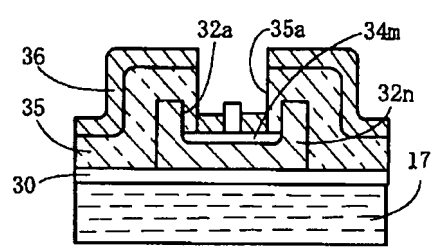
【図16】



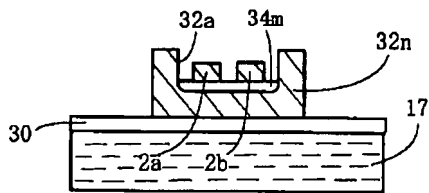
【図17】



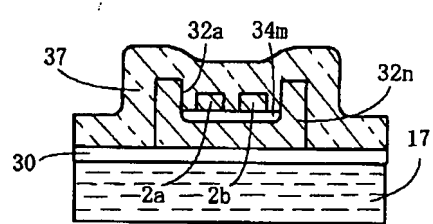
【図18】



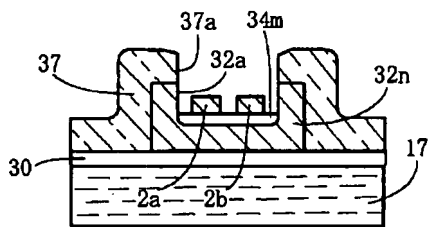
【図19】



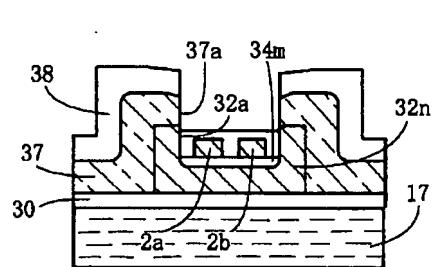
【図20】



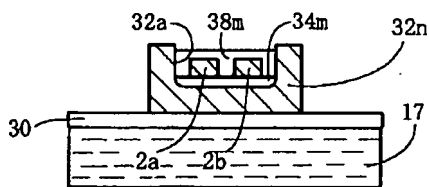
【図21】



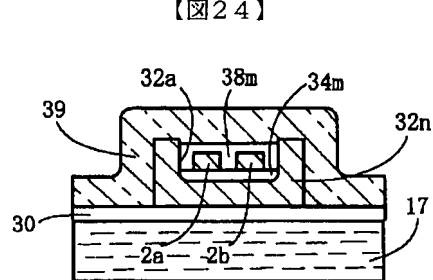
【図22】



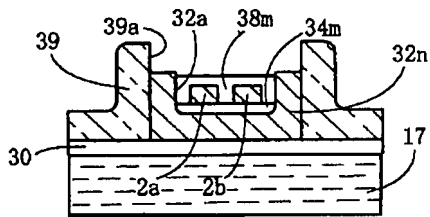
【図23】



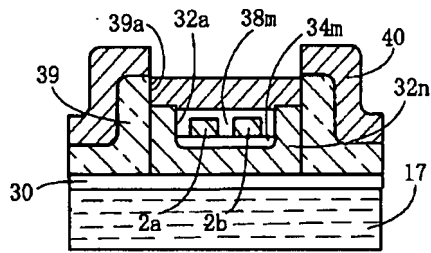
【図24】



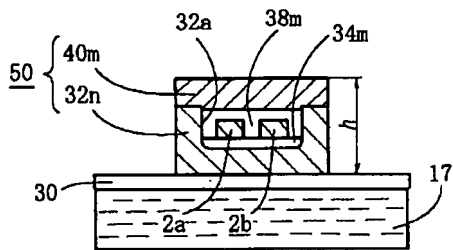
【図25】



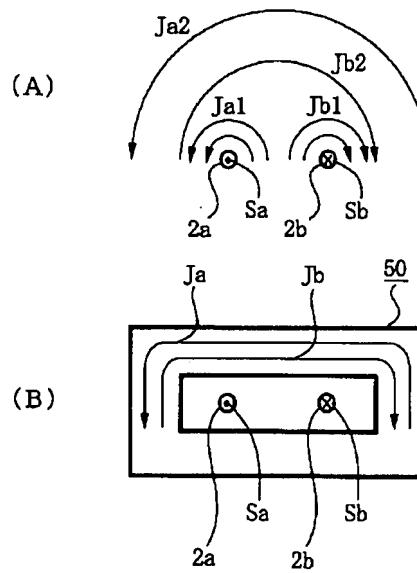
【図26】



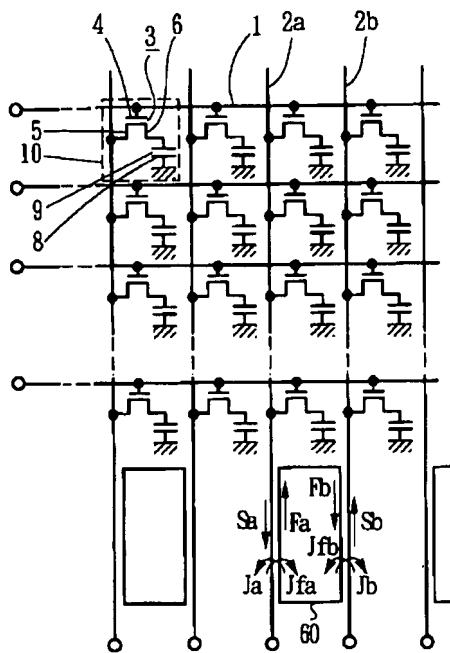
【図27】



【図28】

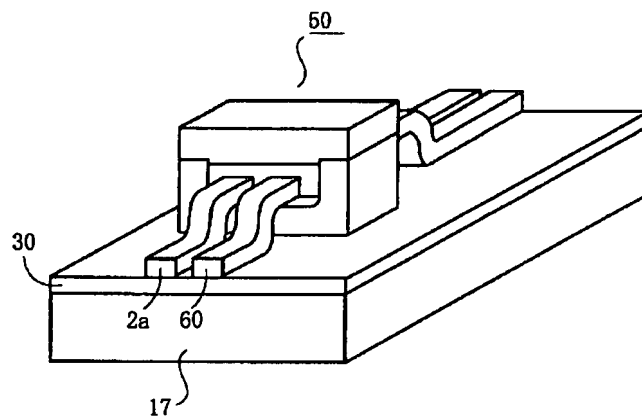


【図29】

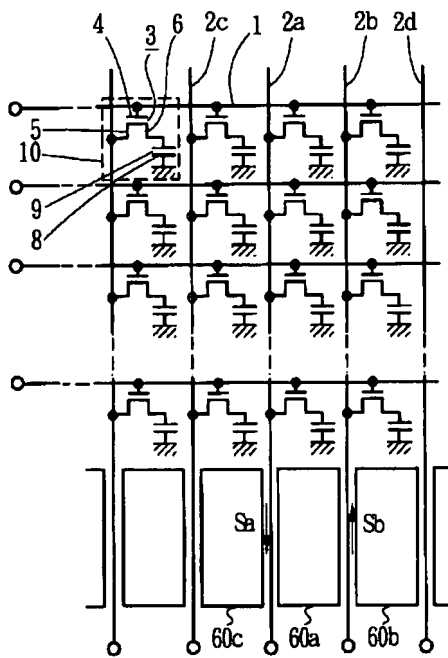


60：環状の導電性部材(電線)

【図32】

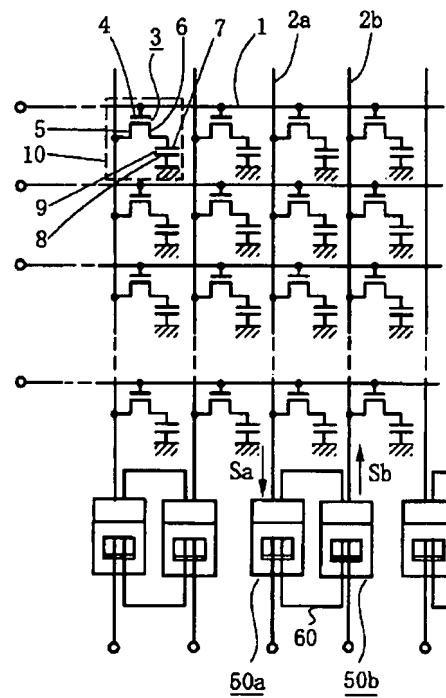


【図30】



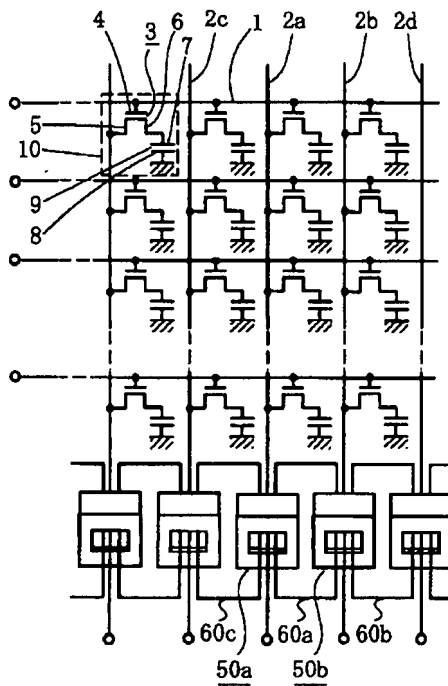
60a, 60b, 60c : 環状の導電性部材(電線)

【図31】

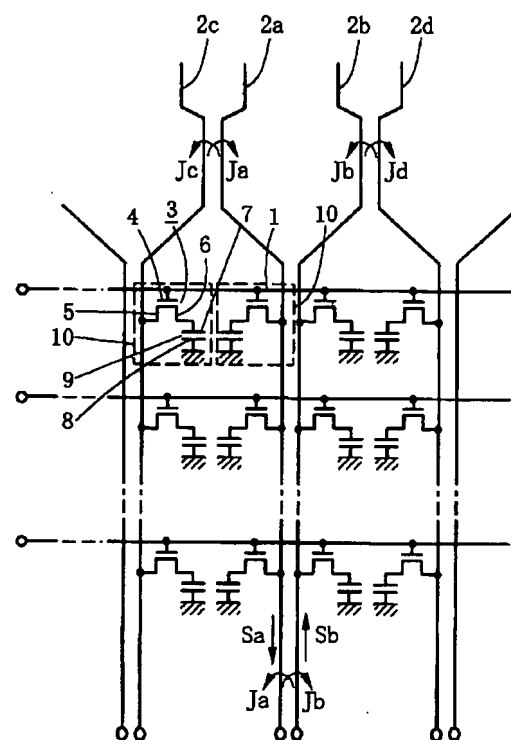


50a, 50b : 環状の磁性部材

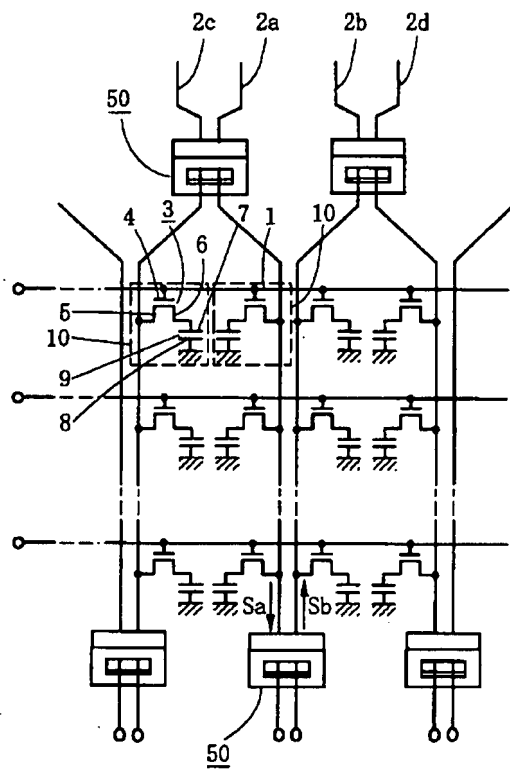
【図33】



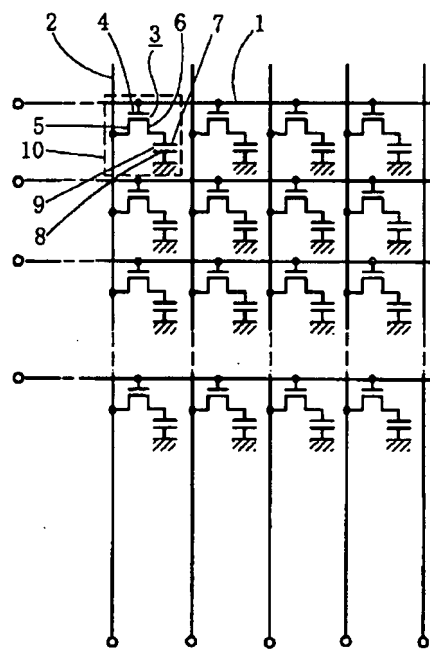
【図34】



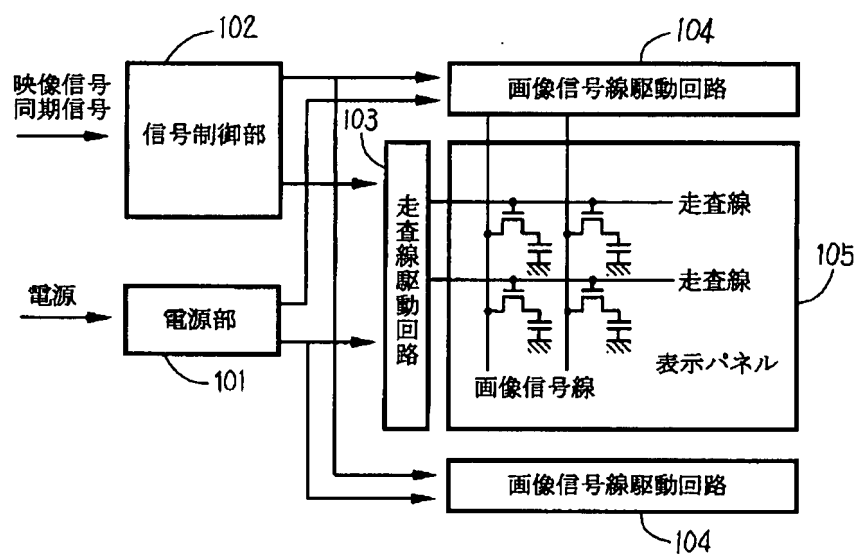
【図35】



【図37】



【図36】



【図38】

| (A) | | | | (B) | | | |
|---------|---|---|---|-------------|---|---|---|
| n 番目の周期 | | | | n + 1 番目の周期 | | | |
| + | - | + | - | - | + | - | + |
| - | + | - | + | + | - | + | - |
| + | - | + | - | - | + | - | + |
| - | + | - | + | + | - | + | - |

＋：正電圧が印加されている画素
－：負電圧が印加されている画素